[Aus der Frauenklinik der Charité (Leiter: Geh. Rat Prof. Dr. Franz †) und der bakteriologischen Abteilung des Krankenhauses im Friedrichshain (Abt. Dir. Dr. Schiff).]

Ueber die Blutgruppen des Menschen unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Mutter und Kind

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Alexander Preger
aus Berlin

26. Juni 1928

Jena
Gustav Fischer
1927

[Aus der Frauenklinik der Charité (Leiter: Geh. Rat Prof. Dr. Franz †) und der bakteriologischen Abteilung des Krankenhauses im Friedrichshain (Abt. Dir. Dr. Schiff).]

Ueber die Blutgruppen des Menschen unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Mutter und Kind

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Alexander Preger
aus Berlin

Jena
Gustav Fischer
1927

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Arndt.
Referent: Prof. Dr. B. Zondek.
Korreferent: Geh. Rat Prof. Dr. Hahn.

Abdruck aus der
Zeitschrift für Immunitätsforschung und experimentelle Therapie.
Bd. 53. 1927.
Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Seit den Untersuchungen des österreichischen Forschers Landsteiner wissen wir, daß das Blut der verschiedenen Menschen nicht serologisch gleichartig ist. Alle Menschen lassen sich vielmehr nach Landsteiner auf Grund ihres serologischen Verhaltens in mehrere Klassen, die sog. Blutgruppen einteilen. Die Blutgruppenzugehörigkeit eines Menschen vererbt sich. Da nun beim Kinde sowohl mütterliche wie väterliche Bluteigenschaften auftreten, kommt es vor, daß sich Mutter und Kind in ihrer Blutgruppe unterscheiden.

Die charakteristischen Blutmerkmale sind schon beim Fötus ausgebildet, und so kann denn ein serologischer Unterschied auch schon während der Schwangerschaft zwischen Frucht und Mutter bestehen. Schon vor Jahren hat Halban derartige Beobachtungen mitgeteilt und auf diese Weise die Trennung des kindlichen vom mütterlichen Kreislauf anschaulich demonstriert.

Für die Gynäkologie sind diese Verhältnisse von großem Interesse. Denn mit der Feststellung von Unterschieden des Blutes zwischen Mutter und Frucht erhebt sich sofort die Frage, ob diese Unterschiede nicht für das Schicksal der Mutter oder auch der Frucht in irgendeiner Richtung von Bedeutung sein könnten. Ehe ich auf die Möglichkeiten, die sich im einzelnen hier ergeben, eingehe, seien die Grundlagen der Lehre von den Blutgruppen dargestellt.

Allgemeines über die Blutgruppen und ihre Vererbung.

Die Einteilung in Blutgruppen beruht auf dem von Landsteiner im Jahre 1900 nur kurz, im folgenden Jahre ausführlich

beschriebenen Phänomen der Isohämagglutination, d. h. Verklumpung menschlicher Blutkörperchen durch das Serum anderer Menschen. Landsteiner prüfte das gegenseitige Verhalten des Blutes verschiedener Menschen derart, daß er das Blutserum einer Person auf die Blutkörperchen aller andere Personen einwirken ließ. Das Ergebnis seiner ersten Versuche stellt er in der nachstehenden Tabelle dar:

Tabelle I.

(Nach Landsteiner, 1901.)

Serum						
Dr. St.	—	+	+	+	+	—
Dr. Pl.	—	—	+	+	—	—
Dr. Sturl.	—	+	—	—	+	—
Dr. Erdb.	—	+	—	—	+	—
Zar.	—	—	+	+	—	—
Landst.	—	+	+	+	+	—
Blutkörp.	Dr. St.	Dr. Pl.	Dr. Sturl	Dr. Erdb.	Zar.	Landst.

+ bedeutet das Auftreten, — das Fehlen der Agglutination.

Eine Erklärung des Versuchsausfalles gibt Landsteiner mit folgenden Worten:

„In einer Anzahl Fällen (Gruppe A) reagiert das Serum auf die Blutkörperchen einer anderen Gruppe B, nicht aber auf die der Gruppe A, während wieder Blutkörperchen A von Serum B in gleicher Weise beeinflußt werden. In der dritten Gruppe C agglutiniert das Serum die Blutkörperchen A + B, während die Blutkörperchen C durch die Sera A und B nicht beeinflußt werden".

Landsteiner konnte also auf Grund seiner Versuche 3 Blutgruppen aufstellen. Er führt sie zurück auf 2 verschiedene agglutinierbare Blutkörperchen — und 2 diesen entsprechende agglutinierende Serumeigenschaften. Die folgende Tabelle stellt diese Landsteinersche Theorie der Blutgruppen schematisch dar:

Tabelle II.

Theorie der Blutgruppen nach Landsteiner.

Gruppe	Agglutinogen	Agglutinin
I.	fehlt	Anti A + Anti B
II.	A	Anti B
III.	B	Anti A

Neben diesen 3 Bluttypen hat Sturli, ein Schüler Landsteiners, zusammen mit von Decastello einen nur „ausnahmsweise" vorkommenden 4. Typus beschrieben. Dieser enthält die Blutkörpercheneigenschaften A und B nebeneinander, während die Agglutinine des Serums völlig fehlen. Erst später, im Jahre 1907 hat Jansky diesen 4. wegen seiner Seltenheit als Ausnahme angesprochenen Typus als besondere (4.) Gruppe aufgestellt. Wir erhalten demnach das folgende Schema der 4 Blutgruppen:

Tabelle III.

Theorie der Blutgruppen nach Landsteiner und Jansky.

Gruppe	Agglutinogen	Agglutinin
I.	fehlt (0)	Anti A Anti B
II.	A	Anti B
III.	B	Anti A
IV.	AB	fehlt (0)

Diese Einteilung in 4 Blutgruppen wird jetzt allgemein anerkannt. Wenn es auch nicht ganz entschieden ist, ob sich weitere Unterabteilungen über das Viergruppenschema hinaus durchführen lassen (Landsteiner 1901, 1921, Landsteiner und Witt, von Dungern und Hirschfeld 1911, Ottenberg 1911, Unger, Guthrie and Huck 1923, Hooker und Anderson, Bialosuknia und Hirszfeld, Coca und Klein, Meyer und Ziskoven, Hübener u. a.). Keine völlige Uebereinstimmung besteht leider in bezug auf die Bezeichnungsweise. Der Amerikaner Moß (und ihm folgend eine Reihe von chirurgischen Autoren) hat im Jahre 1910 die von Jansky eingeführte Zählung der Blutgruppen geändert. Die sich hieraus ergebenden Mißverständnisse können vermieden werden, wenn man auf eine Nummerierung der Blutgruppen überhaupt verzichtet und statt dessen nach Vorschlag von v. Dungern und Hirszfeld die Buchstabensymbole gebraucht, die auch in der obigen Tabelle verwendet wurden. Dieses Verfahren setzt sich in letzter Zeit in Deutschland wie auch im Ausland mehr und mehr durch (vgl. z. B. Merkel, Falgairoll).

Die Blutgruppe bleibt während des Lebens unverändert. Zahlreiche Beobachtungen über angebliche Aenderungen der Gruppenzugehörigkeit unter dem Einfluß von Krankheiten und verschiedenartigen Einwirkungen (Bestrahlung und Arzneibe-

handlung) haben sich als irrig erwiesen (Eden, Diemer, Meyer und Ziskoven, Weitzner, Schiff, Hans Hirschfeld, weitere Literatur s. bei Lattes).

Wichtig ist nun, daß sich die Blutkörpercheneigenschaften wie bereits oben angegeben, vererben. Im Jahre 1910 konnten von Dungern und Hirszfeld, die schon vorher die Erblichkeit der Blutgruppe unabhängig von der Vererbung äußerer Merkmale am Hunde festgestellt hatten, auch beim Menschen diese Tatsache nachweisen. Sie untersuchten 72 Heidelberger Familien und fanden bei ihnen folgende Gesetzmäßigkeiten: Gehörten beide Eltern der Gruppe O an, so kehrte diese auch bei den Kindern wieder. A und B erschien nur, wenn es bei einem Elterteil vorhanden war, während anscheinend bei einer Elternkombination mit AB die Kinder alle Gruppen zeigen konnten. Demnach würde sich folgendes ergeben:

Tabelle IV.

Vererbung der Blutgruppen nach v. Dungern und Hirszfeld.

Eltern	Kind	Eltern	Kind
O×O	O	A×B	O+A+B+AB
O×A	O+A	O×AB	O+A+B+AB
A×A	O+A	A×AB	O+A+B+AB
O×B	O+B	B×AB	O+A+B+AB
B×B	O+B	(AB×AB	O+A+B+AB)

Wie schon vorher Landsteiner gingen auch von Dungern und Hirszfeld von der Annahme zweier Blutkörpercheneigenschaften A wie B aus. Diese sollten sich unabhängig voneinander vererben. Die Erbanlage A wurde als dominant vererbbar gegenüber einer hypothetischen Anlage „Nicht A“ aufgefaßt. Das gleiche sollte für B bzw. „Nicht B“ gelten. Diese Auffassung kann man als die Hypothese der „unabhängigen Genpaare“ bezeichnen. Neue Untersuchungen von Bernstein, Furuhata u. a. haben gezeigt, daß diese Hypothese nicht haltbar ist und durch eine andere ersetzt werden muß. Diese neue, mit der Beobachtung völlig in Einklang stehende Theorie ist im Jahre 1924 von Bernstein formuliert worden. Er nahm nicht mehr 2 voneinander unabhängige Erbanlagen an. Nach seiner Auffassung sind vielmehr 3 Erbanlegen oder Gene für das „Merkmal Blutgruppe“ vorhanden. Diese 3 Gene sind nicht voneinander unabhängig, sondern stehen in engster Beziehung und zwar dadurch, daß sie an derselben

Stelle des Chromosoms lokalisiert zu denken sind. Praktisch bedeutet das, daß in einem Chromosom immer nur eine der 3 Erbanlagen auftreten kann. Da nun jeder Mensch in seinen Körperzellen eine doppelte Chromosomengarnitur besitzt, sind stets 2 Gene für Blutgruppe vorhanden. Eines davon entstammt der Mutter, das andere dem Vater.

Bezeichnen wir mit Bernstein die 3 Gene für Blutgruppe mit den Buchstaben R, A, B, so sind 6 verschiedene Möglichkeiten für die Kombination von je 2 Genen vorhanden.

Tabelle V.

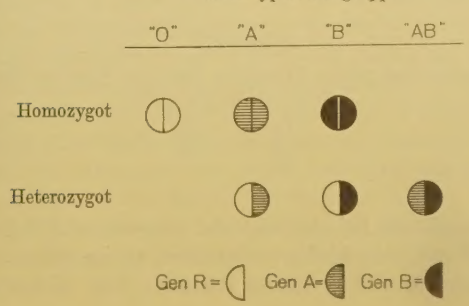
Kombination der Erbanlagen R A B zu je zweien.

1) R R	2) A A	3) A R
4) B B	5) B R	6) A B

Wir hätten demnach vom Erbstandpunkt aus betrachtet 6 verschiedene Blutgruppen anzunehmen. Nun lassen sich aber die Blutgruppen. denen die Erbformeln AA, AR entsprechen, praktisch nicht unterscheiden, weil ja R serologisch nur negativ, nämlich durch das Fehlen von A und B definiert ist (im allgemeinen sagt man, daß A bzw. B über R dominiert). Die zweite und dritte Gruppenmöglichkeit fällt also zu einer Gruppe A zusammen. Dasselbe gilt für 4 und 5, die B ergeben. Zur Erläuterung bringe ich in der Tabelle 6 eine schematische Uebersicht über die 6 möglichen Genotypen nach der Darstellung von Schiff (1926 II).

Tabelle VI.

Erbformel der Blutgruppen nach dem Genschema von Bernstein (vgl. Schiff).



Die Gruppenbezeichnung ist zum Unterschied von der Genbezeichnung in Anführungsstriche gesetzt.

Die Bernsteinsche Erbhypothese steht, wie schon erwähnt und wie weiter unten noch ausführlich dargestellt werden soll, nicht nur mit der Beobachtung in bester Uebereinstimmung, sondern sie bedeutet auch eine Vereinfachung, weil wir beim einzelnen Menschen nicht mehr mit vier, sondern nur noch mit zwei Genen zu rechnen hätten. Nach v. Dungern und Hirszfeld lassen sich die Kinder aus einer Vereinigung der homozygoten Eltern AA bb×BB aa nach folgendem quadratischen Schema berechnen:

Tabelle VII.

Vererbungsschema nach v. Dungern und Hirszfeld für die Kinder der Elternkombination AAbb × BBaa.

AB AB	AB Ab	AB Ba	AB ab
Ab AB	Ab Ab	Ab Ba	Ab ab
Ba AB	Ba Ab	Ba Ba	Ba ab
ab AB	ab Ab	ab Ba	ab ab

= 9 AB, 3 Ab, 3 Ba, 1 ab.
a = „Nicht A“;
b = „Nicht B“.

Im Gegensatz dazu würde sich nach Bernstein folgendes einfache Schema ergeben:

Tabelle VIII.

Vererbungsschema nach Bernstein für die Kinder der Elternkombination AA × BB.

AB AB	AB AB

= 100 Proz. AB.

Das angeführte Beispiel zeigt, daß in gewissen Fällen die beide Erbformeln zu Unterschieden in den erwartungsgemäß auftretenden Blutgruppen der Kinder führen müssen. Nach Hirszfeld sind

in dem gewählten Beispiel Kinder aller Blutgruppen möglich. Nach Bernstein könnten nur Kinder der Gruppe AB auftreten. Praktisch läßt sich aber die Elternverbindung A × B zur Entscheidung zwischen den Erbformeln nicht heranziehen da wir ja nicht mit Sicherheit feststellen können, daß es sich beim Auftreten der Bluteigenschaften um die homozygote (und nicht die heterozygote) Form handelt.

Es gibt aber andere Elternkombinationen, bei denen eine solche Entscheidung möglich ist und zwar die Vereinigung von Eltern AB mit Eltern O. Hierauf soll später ausführlich eingegangen werden.

Gynäkologische Folgerungen aus der Blutgruppenvererbung hinsichtlich der Beziehungen zwischen Mutter und Kind.

Ganz allgemein kann das Verhältnis entweder derart sein, daß Mutter und Kind der gleichen Gruppe oder aber zu verschiedenen Gruppen gehören. Im ersteren Falle kann man mit Hirszfeld und Zborowsky von homospezifischer, im letzteren von heterospezifischer Schwangerschaft sprechen.

A priori wird man klinisch als den günstigeren Fall natürlich die homospezifische Schwangerschaft ansehen, wie man ja auch für die Bluttransfusion die Gruppengleichheit von Spender und Empfänger zu erstreben hat. Für den Fall der heterospezifischen Gravidität aber ist zu prüfen: Ist die Schwangerschaft ungünstig a) für die Mutter? b) für die Frucht?

a) Eine Gefährdung der Mutter ist schon frühzeitig angenommen worden. Zu den heterospezifischen Blutgruppenkombinationen gehören auch solche, wie wir sie von der Bluttransfusion her als lebensgefährlich kennen. Wir wissen seit Ottenberg, daß alle jene Blutspender zur Transfusion ungeeignet sind, deren Blutkörperchen im Empfänger durch die Antikörper des Empfängerblutes agglutiniert bzw. hämolysiert werden. Z. B. ist es gefährlich und praktisch unzulässig, einen Menschen der Blutgruppe O, dessen Serum also die Antikörper Anti A und Anti B enthält, Blutkörperchen A zuzuführen, weil hier eine Reaktion A Anti A einzutreten drohte. Leicht zu erklären wäre deshalb der Gedanke, daß einer Mutter O eine Frucht A gefährlich sein könnte. In der Tat hat man auch vermutet, daß derartige vermeintlich ungünstige Kombi-

nationen die Ursache von Gestosen insbesondere der Eklampsie seien.

Die Gestose.

Die ersten Arbeiten, die Beziehungen zwischen Blutgruppe und Schwangerschaftstoxikose festzustellen suchten, gehen auf das Jahr 1905 zurück. Dienst fand, daß von 160 Frauen, die eben geboren hatten, deren Plazenta aber noch nicht gelöst war, 32, also 20 Proz. nach Injektion von Methylenblau in die Nabelvene dieses bald im Harne zeigten, also nicht intakte Plazenten besaßen. 24 Frauen agglutinierten das Blut der Kinder. Von diesen hatten 15 undurchgängige Plazenten die anderen 9 nicht, und diese 9 Frauen gerade zeigten die Gestose. Später aber machte Dienst Beobachtungen, die mit seiner Theorie nicht in Einklang zu bringen waren. Er sah nämlich das Auftreten von Eklampsie auch bei Gruppengleichheit von Mutter und Kind und intakter Plazenta. Er ließ jetzt seine Hypothese wieder fallen und in Uebereinstimmung mit den späteren Beobachtungen von Dienst standen neue Untersuchungen von Ottenberg (1923). Im Jahre 1923 hat nun Mac Quarrie den alten Erklärungsversuch wieder aufgenommen, ohne die Arbeiten von Dienst zu kennen.

Mac Quarrie untersuchte 180 Mütter und Kinder. In 44 Fällen fand sie Agglutination zwischen Mutter und Kind. 40 Frauen zeigten eine mehr oder minder schwere Gestose und 30 gerade dieser Mütter, also ungefähr 75 Proz, gehörten der Gruppe jener Frauen an, in der Agglutination zwischen Mutter und Kind aufgetreten war. Eine weitere bedeutsame Stütze ihrer Hypothese glaubt Mac Quarrie in der tatsächlich großen Uebereinstimmung des klinischen Bildes der schweren Gestose mit den gefährlichen Zufällen bei der Bluttransfusion zu sehen.

Seither ist die Frage noch mehrfach untersucht worden. Einige Autoren, insbesondere Schneider und Gruhzit sind der Anschauung von Mac Quarrie beigetreten. Aber es fehlt auch nicht an widersprechenden Befunden, die Collon, Ohnesorge, Hirszfeld und Zborowsky berichten konnten. Ich selbst habe in einem Falle von Eklampsie keine Agglutination zwischen Mutter und Kind feststellen können.

Die gesamten mir aus der Literatur zugänglichen Angaben sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle IX.

Beziehungen der Blutgruppen von Mutter und Kind beim Auftreten einer Gestose.

	Mütter: O				A				B				AB			
Autoren	O	A	B	AB	O	A	B	AB	O	A	B	AB	O	A	B	AB
Mac Quarrie	—	9	6	1	—	1	4	2	—	3	—	4		—	-	-
Gruhzit	5	4	2	—	1	4	4	2	-	1	2	1	-	-	-	1
Schneider	—	—	—	5	—	—	1	—	—	3	—	-	—	—	-	-
Ohnesorge	9	2	—	—	3	5	—	—	1	1	3	—	—	—	—	—
Collon	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirszfeld	1	2	1	—	2	2	1	—	1	—	—	—	—	—		-
Preger	1	—	—	—	-	—	—	-		—	-	—	—			-
	Gruppen der Kinder															

Wie aus der Tabelle hervorgeht, weichen die Angaben der Autoren stark voneinander ab und wir sind jedenfalls nicht berechtigt, die Auffassung von Mac Quarrie als bewiesen anzusehen. Weiter unten wird noch näher erläutert werden, daß die Blutgruppenuntersuchung gerade bei Neugeborenen und Wöchnerinnen technische Schwierigkeiten in sich schließt, die offensichtlich von manchen Autoren nicht genügend berücksichtigt worden sind.

b) Wirkung auf die Frucht.

Nach dem Vorgang von Dyke, der auf die Möglichkeit eines Letalfaktors zur Erklärung von Abweichungen, hinsichtlich des Erbganges hingewiesen hat, haben Hirszfeld und Zborowsky vermutet, daß es Gruppenkombinationen zwischen Mutter und Kind gibt, bei denen die Frucht in ihrer Entwicklung geschädigt wird. So würde das Geburtsgewicht der Kinder, die nicht derselben Gruppe angehören wie die Mütter, nach Hirszfelds Untersuchungen weit hinter dem der Gruppengleichen zurückstehen. Ferner sollen z. B. Früchte A bei Müttern O seltener sein, als es der Erwartung entspricht, und manche Früchte sollten sich überhaupt nicht entwickeln können. Diese Erklärung benutzt nun auch der genannte Autor dazu, um das nach seinen Erbgesetzen in beträchtlicher Zahl zu erwartende Auftreten von AB-Kindern bei O-Müttern auszuschalten.

Gegen die Richtigkeit dieser Annahme läßt sich ein Einwand erheben. Für manche der ungünstigen Kombinationen reichen die statistischen Unterlagen nicht aus, um endgültig ihre Seltenheit

zu beweisen. Andere Gruppenkombinationen aber, die nach Hirszfeld und Zborowsky nur infolge der Heterospezifität selten sein sollten, sind nach der Vererbungstheorie von Bernstein von vornherein unmöglich. Eines besonderen Einflusses einer Heterospezifität bedarf es nach Bernstein zur Erklärung nicht.

Unter diesen Umständen erschien es wichtig, an einem neuen Material zu prüfen, ob die nach Bernstein unerlaubten Mutter-Kind-Kombinationen überhaupt vorkommen oder nicht. Im folgenden möchte ich über derartige Untersuchungen berichten, die auf Anregung und unter Leitung von Herrn Dr. Schiff vorgenommen wurden. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, die Gruppenbestimmungen technisch einwandfrei vorzunehmen. Die bisherigen Untersuchungen lassen oftmals den Zweifel offen, ob wirklich jede einzelne Gruppenbestimmung zuverlässig ausgeführt wurde, was auch Hirszfeld zu bedenken gibt. Es ist bekannt, daß schon bei Gruppenbestimmungen zu Transfusionszwecken Irrtümer in der Praxis vorkommen. Es sei hier auf die Arbeiten von Ottenberg, Clairmont und jüngst noch Schumacher und Atzerodt verwiesen. Dazu kommt nun aber noch, daß das Blut von Schwangeren, Wöchnerinnen und Neugeborenen an sich schwieriger zu untersuchen ist. Die als Fehlerquelle gefürchtete Pseudoagglutination der roten Blutkörperchen tritt im Blute Schwangerer und Gebärender wie auch im Nabelschnurblut leicht auf und es sind deshalb die in der Klinik gebräuchlichen Untersuchungsmethoden auf dem Objektträger ohne besondere Vorsichtsmaßregeln nicht zu verwerten. Hierauf haben Hirszfeld und Zborowsky mit folgenden Worten hingewiesen: „Was die Technik anbelangt, so empfehlen wir bei der Prüfung der mütterlichen und kindlichen Sera die makroskopische Agglutination,

Tabelle X.

Blutgruppen von Müttern und Kindern aus der Frauenklinik der Charité.

	O	A	B	AB	Summe d. Mütter
O	51	16	5	—	72 Mütter
A	26	68	5	2	101 Mütter
B	4	4	7	1	16 Mütter
AB	—	4	1	3	8 Mütter
Summe d. Kinder	81 Kinder	92 Kinder	18 Kinder	6 Kinder	197

da die Pseudoagglutination bei mikroskopischer Betrachtung ohne besondere Vorsichtsmaßregeln schwer zu unterscheiden ist".

Das von mir untersuchte Material umfaßt 197 Mütter und Neugeborene aus der Frauenklinik der Charité. (Siehe Tabelle X auf S. 12.)

Ergänzt wird diese Gruppe von Müttern und Kindern durch Material aus dem Krankenhause im Friedrichshain und dem Roten Kreuz-Wöchnerinnenheim.

Tabelle XI.

Blutgruppen von Müttern und ihren Kindern aus dem Krankenhause im Friedrichshain[1]).

	O	A	B	AB	Summe d. Mütter
O	21	4	3	—	28
A	6	16	—	—	22
B	1	3	3	1	8
AB		—	1		1
Summe d. Kinder	28	23	7	1	59

Weiter wird das Material vergrößert durch Untersuchungen von Mutter und Kind, die von Herrn Dr. Schiff zu gerichtlichen Zwecken vorgenommen wurden. Bei diesem Material ist die Technik entsprechend dem Zweck der Untersuchung eine ganz besonders sorgfältige gewesen. Es sind regelmäßig bei Mutter und Kind die Eigenschaften der Blutkörperchen und des Serums unabhängig voneinander untersucht worden und außerdem ist jede Bestimmung mehrfach, d. h. mit verschiedenen Testserum und Testblutkörperchen parallel angesetzt worden.

Tabelle XII.

Blutgruppen von Müttern und ihren Kindern aus dem Gerichtsmaterial von Herrn Dr. Schiff.

	O	A	B	AB	Summe d. Mütter
O	10	7	3	—	20
A	9	17	1	—	27
B	—	—	3	—	3
AB	—	1	1	1	3
Summe d. Kinder	19	25	8	1	53

1) Hierunter befinden sich 10 Familien aus dem Wöchnerinnenheim.

Eine Zusammenfassung aller drei Tabellen ergibt:

Tabelle XIII.
Blutgruppen von Müttern und ihren Kindern.
(Nach Tab. X, XI, XII.)

	O	A	B	AB	Summe d. Mütter
O	82	27	11	—	120
A	41	101	6	2	150
B	5	7	13	2	27
AB	—	5	3	4	12
Summe d. Kinder	128	140	33	8	309

Die Tabelle zeigt also, daß bei unseren 309 Fällen eine nach Bernstein unerlaubte Kombination niemals aufgetreten ist. Wenn die Zahlen meiner eigenen Tabelle von den sonst für Berliner gefundenen Werten (nach Tabelle X):

O	A	B	AB	
37,8	39,4	16,4	6,4	(Schiff und Ziegler)
41	47	9	3	(Neugeborene)
36	52	8	4	(Mütter)

etwas abweichen, so liegt das natürlich an meinem doch etwas kleinen Material, das sich im Falle einer Steigerung vermutlich den sonst zu erwartenden Zahlen nähern würde, worauf vielleicht das Resultat einer Vereinigung aller Tabellen hinweist.

O	A	B	AB	(nach Tabelle XIII)
39	49	8	4	(Mütter)
41	46	11	2	(Neugeborene)

Ergänzen kann ich meine Tabellen noch durch eine weitere, die sich auf 58 von Herrn Dr. Schiff untersuchte und noch nicht veröffentlichte Elternpaare mit Kindern bezieht. Für die Mütter mit ihren Kindern ergeben sich folgende Zahlen:

Tabelle XIV.
Blutgruppen von Müttern und Kindern aus Familienuntersuchungen.

	O	A	B	AB	Summe d. Mütter
O	26	6	—	—	(32) 19
A	22	44	7	5	(78) 27
B	4	6	7	—	(17) 8
AB	—	3	5	1	(9) 4
Summe d. Kinder	52	59	19	6	(136) 58

Vereinigen wir unser ganzes Beobachtungsmaterial, so erkennen wir, daß unter 445 Kindern und 367 Müttern niemals die nach Bernstein unerlaubte Kombination RR:AB aufgetreten ist. Ausdrücklich bemerkt sei, daß bei dem Material von Schiff auch die Beziehungen zwischen Vater und Kind der Bernsteinschen Theorie entsprechen.

Es wäre also nach unseren Befunden nicht notwendig anzunehmen, daß Früchte infolge des Nichtzusammenpassens von Mutter und Kind zugrunde gegangen sind, sondern es kommt überhaupt nicht vor, daß derartige Früchte konzipiert werden. Gametenkombinationen, die z. B. bei Müttern O Früchte AB herbeiführen, gibt es eben nicht.

Eine solche Feststellung ist nicht nur für die Kenntnis der Beziehung zwischen Mutter und Kind wichtig, sondern sie hat auch praktische Bedeutung. Es ist bekannt, daß die Vererbung der Blutgruppen in den letzten Jahren auch vor Gericht zur Klärung strittiger Abstammungsfragen herangezogen worden ist. Im allgemeinen hat man sich nur auf die Vererbungsregeln von v. Dungern und Hirszfeld gestützt. Es wäre ein Vorteil, wenn man darüber hinaus noch die Bernsteinschen Regeln anwenden dürfte, wenn man also als feststehend ansehen könnte, daß die „verbotenen" Mutter- oder Vater-Kind-Kombinationen wirklich nicht existieren. Die obigen Tabellen sprechen in diesem Sinne.

Tabelle XV.

Blutgruppen von Eltern und ihren Kindern.

Gruppen der Eltern	Zahl d. Eltern	O				Zahl d. Eltern	A				Zahl d. Eltern	B				Zahl d. Eltern	AB			
Gruppen der Kinder		O	A	B	AB		O	A	B	AB		O	A	B	AB		O	A	B	AB
Autoren																				
v. Dungern u. Hirszf.	59	81	59	7	3	60	47	127	7	6	16	8	11	19	6	9	6	7	7	7
Keynes	10	16	5	2	—	10	16	18	—	2	1	—	3	1	—	3	—	4	3	2
Weczeczky	—	—	—	—	—	16	6	10	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Avdeieva (n. Lattes)	61	101	16	22	2	64	31	86	18	7	35	24	14	48	3	8	2	6	4	6
Tebbut	16	39	14	6	—	5	5	11	—	—	1	2	—	1	—	2	—	7	5	—
Dossena	140	90	39	11	—	106	23	75	8	—	39	9	7	23	—	15	2	7	6	—
Plüß	74	105	64	18	—	69	52	119	9	4	14	13	7	17	3	11	2	10	8	9
Furuhata	238	390	160	123	1	251	190	384	50	48	163	93	60	226	56	58	1	58	71	33
Barsky	221	159	32	20	2	146	34	107	8	4	89	20	12	55	3	22	1	9	5	7
Snyder	188	415	186	54	—	157	127	373	16	27	46	34	15	81	24	9	—	16	17	5

Immerhin enthält aber die Literatur zahlreiche Widersprüche gegen die Bernsteinschen Regeln. Wir müssen uns deshalb ausführlich auch mit den schon vorliegenden Angaben der Literatur beschäftigen.

Ich habe deshalb aus der gesamten Vererbungsliteratur alle jene Fälle zusammengestellt, bei denen nach Bernstein „verbotene“ Blutgruppen der Kinder auftraten oder nicht gefunden wurden. Um ein recht großes Material zu erhalten, habe ich nicht nur Untersuchungen von Müttern und Neugeborenen, sondern überhaupt sämtliche Untersuchungen von Eltern und Kindern berücksichtigt. (Siehe Tabelle XV—XVII).

Tabelle XVI.

Blutgruppen von Müttern und ihren Kindern.

Gruppen der Mütter		O					A					B					AB			
Gruppen der Kinder	Zahl d. Mütter	O	A	B	AB	Zahl d. Mütter	O	A	B	AB	Zahl d. Mütter	O	A	B	AB	Zahl d. Mütter	O	A	B	A
Autoren																				
Learmonth	18	19	18	3	—	13	8	26	—	—	3	3	—	2	2	6	—	2	—	1
Ottenberg	29	40	11	11	—	24	15	25	2	1	11	6	—	11	3	4	—	4	1	
Dyke und Budge	53	41	9	3	—	34	14	19	—	1	9	4	—	5	1	1	—	—	1	—
v. Decastello	3	1	1	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Happ	4	—	3	1	—	8	—	3	3	2	5	—	2	2	1	1	—	1	—	—
Jervell	7	6	4	1	—	14	5	29	4	1	7	4	—	5	4	4	—	6	2	
Gruhzit	40	38	2	—	—	30	11	18	1	—	6	2	—	4	—	11	1!	5	1	
Mino	40	66	40	9	3!	34	23	53	6	10	8	8	5	7	1	8	—	10	5	
Kirihara	34	53	22	19	—	38	17	63	13	10	38	22	12	72	11	10	1!	9	12	
Mac Quarrie	16	—	9	6	1!	7	—	1	4	2	6	—	3	—	4	—	—	—	—	—
Weczeczky	8	6	5	2	—	9	3	3	2	1	5	—	2	4	—	—	—	—	—	—
Ohnesorge	108	85	18	4	1!	101	24	75	1	1	32	7	5	20	—	9	1!	3	1	
„	7	8	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Ganther	1	3	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schneider	88	57	20	4	7!	87	34	49	3	1	14	6	5	3	—	13	6!	5	2	—
Furnichi	2	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2!	4	4	
Oyamada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	6	—	—
Staquet	22	59	24	2	—	25	28	80	5	4	5	11	—	7	—	2	8!	9	3	
Furuhata	26	31	24	8	—	34	17	39	10	10	28	12	13	41	10	13	—	13	15	1
Hirszfeld u. Zborowsky	250	161	62	27	—	271	93	137	24	17	136	42	26	58	10	63	1!	26	21	1
Barsky	14	8	2	4	—	7	3	3	1	—	3	1	1	1	—	2	—	—	2	—
Schiff Preger	72	51	16	5	—	101	26	68	5	2	16	4	4	7	1	8	—	4	1	
Schiff (Familienuntersuchung)	19	26	6	—	—	27	22	44	7	5	8	4	6	7	—	4	—	3	5	
Schiff (Krankenhaus)	28	21	4	3	—	22	6	16	—	—	8	1	3	3	1	1	—	—	1	—
„ (Gerichtsfälle)	20	10	7	3	—	27	9	17	1	—	3	—	—	3	—	3	—	1	1	
Collon	10	2	6	2	—	13	10	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XVII.

Blutgruppen von Vätern und ihren Kindern.

Gruppen der Väter / Gruppen der Kinder / Autoren	Zahl d. Väter	O				Zahl d. Väter	A				Zahl d. Väter	B				Zahl d. Väter	AB			
		O	A	B	AB		O	A	B	AB		O	A	B	AB		O	A	B	AB
earmonth	20	27	16	2	12!	19	2	30	1	6	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—
ttenberg	27	41	11	5	—	24	14	24	1	2	12	6	—	12	—	4	—	4	4	2
yke	52	42	6	5	—	36	13	21	1	1	8	3	1	3	1	1	1!	—	—	—
ervell	11	8	13	4	—	16	6	20	3	5	3	1	1	4	—	2	—	5	1	1
ruhzit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
lino	30	48	28	5	3!	43	36	72	6	8	15	13	4	13	9	2	—	4	3	—
irihara	36	47	16	39	1!	43	28	73	7	9	31	17	10	58	8	10	1!	7	12	8
Veczeczky	7	4	4	—	—	8	5	6	2	—	3	—	—	4	—	1	—	—	—	1
hnesorge	4	4	—	2	—	4	4	3	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—
anther	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—
urnichi	3	2	4	4	2!	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	3	3	—
yamada	3	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
uruhata	24	22	17	12	2!	36	26	45	6	10	25	12	6	43	11	16	—	21	13	10
taquet	26	68	48	7	1!	22	33	55	3	3	2	5	—	4	—	4	—	10	3	4
arsky	9	10	—	—	—	9	2	6	1	—	8	1	—	7	—	—	—	—	—	—
chiff	25	41	17	2	—	17	6	29	4	1	9	1	4	10	4	3	—	4	1	1

Wir haben bei diesen Fällen zu prüfen; wieviel Eltern O haben ein Kind AB? Wieviel Eltern AB haben ein Kind O?

Tabelle XVIII.

Eltern O-AB mit Kindern AB-O.

23 Eltern O haben Kinder AB,
20 Eltern AB haben Kinder O.

Es ist nun notwendig, noch das Geschlecht der Eltern zu berücksichtigen. Stehen wir auf dem Standpunkt, daß die Bernsteinsche Formel die richtige ist, so wird sie sich am zuverlässigsten kontrollieren lassen, wenn wir nur Mütter und Kinder prüfen, denn die Abstammung von der Mutter ist praktisch immer sichergestellt, die vom Vater dagegen ist unzuverlässig, und es ist nicht auszuschließen, daß scheinbare Abweichungen von den Vererbungsregeln auf einer nicht erkannten Illegitimität beruhen. Gerade dieser Umstand ist es ja, der praktisch die Beurteilung so schwer macht, ob wirklich die Vererbungsregeln der Blutgruppen ausnahmslos gelten. Sollte die Illegitimität eine wirklich ins Gewicht fallende Fehlerquelle sein, so werden wir bei der Prüfung der Bernsteinschen Formel mehr Abweichung bei den Kindern der Väter O und AB, als bei den Kindern solcher Mütter finden.

Tabelle XIX.

Kinder O-AB von Eltern AB-O unter Berücksichtigung des Geschlechtes der Eltern.

Mutter	O	Kind	AB
	13		15
Mutter	AB	Kind	O
	18		28
Vater	O	Kind	AB
	11		24
Vater	AB	Kind	O
	7		10

Betrachtet man diese Werte, so erkennt man, daß Illegitimität keine besonders große Rolle spielen kann, denn ein Unterschied zu Ungunsten des Vaters kann kaum festgestellt werden. Wenn Abweichungen von den Vererbungsregeln gleichwohl recht häufig beschrieben werden, so bleiben nur noch 2 Möglichkeiten:

Entweder es treten bisweilen Komplikationen auf. Es gibt also wirkliche Ausnahmen bzw. die Vererbungsregeln von Bernstein sind nicht zutreffend oder aber die früheren Untersuchungen sind technisch nicht einwandfrei.

Für die zuerst genannte Möglichkeit besteht kein Anhaltspunkt, dagegen ist es sicher, daß technische Irrtümer eine große Rolle spielen. Dies zeigt sich besonders deutlich bei einer Vergleichung der verschiedenen Arbeiten. Wie schon Bernstein hervorgehoben hat, sind sogen. Abweichungen in früheren Jahren viel häufiger als in letzter Zeit beobachtet worden. Die Erklärung liegt darin, daß sich unter den älteren Autoren viele Anfänger in der Blutgruppendiagnostik befinden, die mit der Technik nicht genügend vertraut waren; oder zwischen Blutentnahme und Untersuchung längere Zeit verstreichen ließen, wodurch nach Schiff u. a. Blut aller Gruppen scheinbar die Eigenschaft AB annehmen kann. Sehr klar zeigt sich diese Schwäche der älteren Untersuchungen bei einer Gegenüberstellung des gesamten früheren mit dem jetzigen Untersuchungsmaterial, die Schiff kürzlich vorgenommen hat: Bei 2000 Untersuchungen vor dem Jahre 1926 waren 30 „Ausnahmen".

Bei 2000 Untersuchungen im Jahre 1926 war nur 1 Ausnahme festzustellen, bei der noch besonders die Unsicherheit des Resultates betont worden war.

Auch ich selbst habe unter Benutzung des hier vorliegenden Materials, Tabelle 15—17, folgendes finden können:

Tabelle XX.

Aenderung des Gruppenverhältnisses Kinder AB-O von Eltern O-AB durch verbesserte Technik.

Kinder AB von Müttern	O	bis	1925	12:479	=	2,5	Proz.
			1926	—:423	=	—	„
„ O „ „	AB	„	1925	19:74	=	25	„
			1926	1:93	=	1,1	„
Kinder AB von Vätern	O	bis	1925	19:218	=	9	„
			1926	2:58	=	3,8	„
„ O „ „	AB	„	1925	2:25	=	8	„
			1926	—:19	=	—	„
Kinder AB von Eltern	O	bis	1925	5:360	=	1,4	Proz.
			1926	3:647	=	0,5	„
„ O „ „	AB	„	1925	12:48	=	25	„
			1926	2:89	=	2,3	„

Ein stärkerer Beweis für die Richtigkeit der Bernsteinschen Theorie ist wohl kaum zu erbringen. Die früheren Fehlresultate sind aber gleichwohl leicht zu erklären bei den Schwierigkeiten einer Untersuchung von angeblichen O und AB-Gruppen, wie sie für O zu schwaches Serum, für AB Pseudoagglutination mit sich bringt. Deshalb ist es notwendig, die einzelnen Autoren nochmals für sich aufzuführen und ihre Abweichungen von Hirszfelds und Bernsteins Regeln darzustellen. Allerdings ist ein derartiger Vergleich schwierig, da ja einzelne Autoren nur an einem Mutter-Kind-Material gearbeitet haben und so den alten Regeln widersprechende Resultate überhaupt nicht finden konnten.

Tabelle XXI.

Ausnahmen einzelner Autoren von den Regeln v. Dungern und Hirszfelds (s. auch Lattes).

Autor	Vater	Mutter	Kinder
Mino	O	O	A A
„	O	O	A A A
„	O	A	B AB
„	A	O	B B AB
„	A	O	AB
„	A	O	AB
Furuhata	O	A	B
„	O	A	AB
„	O	B	AB
Learmonth	O	O	A
Weszesky	A	O	B
„	O	B	A
Plüß	A ?	O ?	A A
Staquet	O	O	A
Buchanan	O	O	B B
„	O	O	A
„	O	O	AB AB AB
„	A	O	AB
„	O	AB	O

Tabelle XXII.

Ausnahmen einzelner Autoren von den Regeln Bernsteins (nach Zahl der Eltern).

Mutter O		Kind AB
	Mino	3
	Ohnesorge	1
	Mac Quarrie	1
	Schneider	7
Mutter AB		Kind O
	Gruhzit	1
	Kirihara	1
	Ohnesorge	1
	Furnichi	2
	Schneider	6
	Staquet	1
	Hirszfeld	1
Vater O		Kind AB
	Learmonth	3
	Mino	2
	Kirihara	1
	Furuhata	2
	Furnichi	1
	Staquet	1
Vater AB		Kind O
	Dyke	1
	Kirihara	1

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkt unsere Tabellen, so sehen wir, daß gerade jene Autoren, die wenige Ausnahmen gegen die alten Vererbungsregeln besitzen, auch keine oder nur ganz spärliche Abweichungen gegen die Bernsteinschen Regeln angeben (wie z. B. Ottenberg, Snyder und Hirszfeld).

Wenn wir das schon recht große Material von Hirszfeld und mein eigenes vereinigen, so finden wir unter 1087 Müttern und 1165 Kindern nur eine einzige Abweichung, und diese Abweichung betrifft Blut eines Neugeborenen. Aus den oben erwähnten Gründen kann sie nicht als einwandfrei gelten. Dagegen verzeichnet ein einzelner Autor wie Schneider 13 Abweichungen bei ungefähr 200 Fällen. Ich möchte daher der Vermutung Ausdruck geben, daß Schneider bei der Untersuchung Irrtümer in der Gruppenbestimmung unterlaufen sind. Damit werden auch die Schlüsse hinfällig, die bezüglich der Eklampsie aus den Beobachtungen von Schneider gezogen werden könnten.

Dagegen bleibt es noch ungeklärt, ob Gewichtsunterschiede bei heterospezifischer Schwangerschaft in wirklich bedeutendem Maße auftreten. Hirszfelds sehr umfassendes Material von 720 Fällen wird in den einzelnen Unterabteilungen allzusehr zer-

Tabelle XXIII.

Resultate Hirszfelds aus einem Material von 720 Fällen unter Berücksichtigung des Geburtsgewichtes.

Mutter	Kind	Weniger als 3200 g		Mehr als 3200 g		Gesamtzahl	Durchschnittsgewicht
		abs.	%	abs.	%		
O	O	69	42,9	92	57,1	161	3236
	A	32	51,6	30	48,4	62	3173
	B	16	59,3	11	40,7	27	3080
	AB	—	—	—	—	—	—
A	O	49	52,8	44	47,2	93	3163
	A	56	40,7	81	59,5	137	3250
	B	10	41,7	14	58,3	24	3334
	AB	8	47,1	9	52,9	17	3284
B	O	15	35,8	27	64,2	42	3225
	A	12	46,1	14	53,9	26	3240
	B	27	46,5	31	53,5	58	3168
	AB	6	60,—	4	40,0	10	3033
AB	O	—	—	1	—	1	?
	A	11	42,3	15	57,7	26	3135
	B	8	38,2	13	61,8	21	3223
	AB	6	40,0	9	60,0	15	3234
		325		**395**		**720**	

splittert, als daß man einen klaren Einblick gewinnen könnte. Bei kritischer Betrachtung der Hirszfeldschen Tabellen will es aber doch scheinen, als wenn das Durchschnittsgewicht der einzelnen Kombinationen in allen Fällen dem Durchschnittsgewicht von 3200 g so nahe kommt, daß man auch diesen angeblichen Folgezustand der heterospezifischen Schwangerschaft nicht als bewiesen ansehen kann. Allerdings können erst weitere Untersuchungen hier eine endgültige Klärung bringen.

Die Regeln Bernsteins können wir voll und ganz bestätigen, so daß eine erweiterte Anwendung vor Gericht zulässig erscheint. In welchem Rahmen diese zu erfolgen hätte, soll noch ausgeführt werden.

Forensisch-medizinische Folgerungen aus den erbbiologischen Regeln.

Bevor ich mich der allgemeinen Betrachtung der gerichtsmedizinischen Folgerungen zuwende, möchte ich noch kurz auf die von mir gefundenen Zahlenwerte hinweisen. Nach Hirszfelds und v. Dungerns Regeln könnten zur Diagnose in Vaterschaftsfragen herangezogen werden:

sämtliche Kinder	A,	B,	AB	von Müttern	O	= 21
„ „		B,	AB	„ „	A	= 7
„ „	A,		AB	„ „	B	= 5
						33

Diese 33 Kinder kommen unter 197 Fällen vor und würden eine Diagnose also in 18 Proz. erlauben. Das wäre etwas weniger, als nach früheren Berechnungen zu erwarten wäre. Die Differenz ist wieder auf das geringe Material zurückzuführen, und würde vermutlich bei einer größeren Anzahl von Fällen beseitigt werden.

Inwiefern nach Bernstein eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten gegeben ist, können am besten folgende Schemata erweisen:

Tabelle XXIV.

Ausschließung der Möglichkeit einer Vaterschaft bei bekannter Gruppe der Mutter und des Kindes.

Kind	Mutter		(ergänzt nach Schiff):	
	O	A	B	AB
O	AB	AB	AB	O, A, B, AB
A	O, B	—	O, B	—
B	O, A	O, A	—	—
AB	O, A, B, AB	O, A,	O, B,	O

Vater kann nicht sein.

Tabelle XXV.

Ausschließung der Möglichkeit einer Legitimität bei bekannter Gruppe der angeblichen Eltern.

Vater \ Mutter	O	A	B	AB
O	A, B, AB	B, AB	A, AB	O, AB
A	B, AB	B, AB	—	O
B	A, AB	—	A, AB	O
AB	O, AB	O	O	O

Kinder können nicht sein.

Schiff hat nun vor kurzer Zeit unter Berücksichtigung eines großen Materials neue Zahlen für das Vorkommen der einzelnen Blutgruppen in Deutschland veröffentlicht. Nach diesem Bericht würden in Prozentzahlen ausgedrückt die verschiedenen Gruppen in folgendem Verhältnis zueinander stehen (Untersuchungen an 2500 Berlinern):

O	A	B	AB
35 Proz.	44 Proz.	15 Proz.	6 Proz.

Wollte man dann noch A und B nach Bernsteins Berechnungen in RA und AA und RB und BB trennen, so ergeben:

RR (O)	RA	AA	RB	BB	AB
35 Proz.	35,3 Proz.	8,7 Proz.	13,7 Proz.	1,3 Proz.	6 Proz.

Um die Häufigkeit der Ehen unter den einzelnen Gruppen zu ermitteln, multipliziert man deren Zahlenwerte untereinander und erhält dann ihr Vorkommen in 10000 Ehen. Würde nämlich eine Gruppe in einem Drittel der Fälle auftreten, eine andere in einem Viertel, so würde die Kombination 1/12 erwarten lassen. Die Erfolgszahlen könnte man am besten in einem quadratischen Schema wiedergeben, das die Verhältnisse klarlegt, die in Wirklichkeit vorliegen.

Tabelle XXVI.

Die Häufigkeit der Ehen in den einzelnen Blutgruppen.

	RR 35	RA 35,3	AA 8,7	RB 13,7	BB 1,3	AB 6
RR 35	1225,00	1235,5	304,5	479,5	45,5	210,00
RA 35,3	1235,5	1246,09	307,11	483.61	45,89	211,8
AA 8,7	304,5	307,11	75,69	119,19	11,31	52.2
RB 13,7	479,5	483,61	119,19	187,69	17,81	82,2
BB 1,3	45,5	45,89	11,31	17,81	1,69	7.8
AB 6	210,00	211,8	52,2	82,2	7,8	36·00
	3500,00	3530,00	870,00	1370,00	130,00	600,00

10000,00

An Hand dieser Tabelle ist die erwartungsgemäß auftretende Zahl von Kindern der einzelnen Elternkombinationen zu berechnen.

Tabelle XXVII.

Schematische Uebersicht über die Nachkommenschaft der einzelnen Elternkombinationen.

Eltern	Kinder (in Proz.):					
	RR	RA	AA	RB	BB	AB
RR - RR	100	–	—	—	—	—
RR - RA	50	50	—	—	—	—
RR - AA	—	100	—	—	—	—
RR - RB	50	—	—	50	—	—
RR - BB	—	—	—	100	—	—
RR - AB	—	50	—	50	—	—
RA - RA	25	50	25	—	—	—
RA - AA	—	50	50	—	—	—
RA - RB	25	25	—	25	—	25
RA - BB	—	—	—	50	—	50
RA - AB	—	25	25	25	—	25
AA - AA	—	—	100	—	—	—
AA - RB	—	50	—	—	—	50
AA - BB	—	—	—	—	—	100
AA - AB	—	—	50	—	—	50
RB - RB	25	—	—	50	25	—
RB - BB	—	—	—	50	50	—
RB - AB	—	25	—	25	25	25
BB - BB	—	—	—	—	100	—
BB - AB	—	—	—	—	50	50
AB - AB	—	—	25	—	25	50

Aus diesem Grunde wollen wir uns wieder dem Erbgange zuwenden und zur besseren Uebersichtlichkeit die Größe der Nachkommenschaft erst ganz allgemein darstellen: Das Gruppenverhältnis sei in Prozentzahlen wiedergegeben (siehe Tabelle XXVII).

Diese schematische Uebersicht über die Erbverhältnisse ermöglicht uns, die Größe der Nachkommenschaft zu bestimmen, die nach den in Tabelle 26 gegebenen Werten für die Elternkombinationen zu erwarten wäre. Die folgende Tabelle soll diese Berechnung für insgesamt 100 Kinder darstellen:

Tabelle XXVIII.

Berechnung der Kinder aus den verschiedenen Elternkombinationen auf Grund der Häufigkeit der Ehen in den einzelnen Blutgruppen.

Gruppen der Eltern	Blutgruppen der Kinder					
	RR	RA	AA	RB	AB	AB
RR - RR	12,25	—	—	—	—	—
RR - RA	12,355	12,355	—	—	—	—
RR - AA	—	6,09	—	—	—	—
RR - RB	4,795	—	—	4,795	—	—
RR - BB	—	—	—	0,91	—	—
RR - AB	—	2,10	—	2,10	—	—
RA - RA	3,115225	6,23045	3,115225	—	—	—
RA - AA	—	3,0711	3,0711	—	—	—
RA - RB	2,41805	2,41805	—	2,41805	—	2,41805
RA - BB	—	—	—	0,4589	—	0,4589
RA - AB	—	1,059	1,059	1,059	—	1,059
AA - AA	—	—	0,7569	—	—	—
AA - RB	—	1,1919	—	—	—	1,1919
AA - BB	—	—	—	—	—	0,2262
AA - AB	—	—	0,522	—	—	0,522
RB - RB	0,469225	—	—	0,93845	0,469225	—
RB - BB	—	—	—	0,1781	0,1781	—
RB - AB	—	0,411	—	0,411	0,411	0,411
BB - BB	—	—	—	—	0,0169	—
BB - AB	—	—	—	—	0,078	0,078
AB - AB	—	—	0,09	—	0,09	0,18
	35,402500	34,92650	8,614225	13,2685	1,243225	6,54505
Die Ausgangszahlen lauten	35,0	35,3	8,7	13,7	1,3	6,0

Da wir aber nicht befähigt sind, serologisch AR von AA oder BR von BB zu trennen, können wir die Tabelle 28 auf das bisher im Schrifttum übliche Maß reduzieren, um dann aus ihr die Mög lichkeit einer erfolgreichen Diagnose in forensisch-medizinischen Paternitätsfragen abzuleiten.

Tabelle XXIX.

Berechnung der Kinder aus den einzelnen Elternkombinationen. (Unter Verzicht auf die Unterscheidung des heterozygoten und homozygoten A wie B.)

Eltern	Kinder (in Proz.)			
	O	A	B	AB
O - O	12,25	—	—	—
O - A	12,355	18,445	—	—
O - B	4,795	—	5,705	—
O - AB	—	2,1	2,1	—
A - A	3,115225	16,244775	—	—
A - B	2,41805	3,60995	2,87695	4,29505
A - AB	—	2,64	1,059	1,581
B - B	0,469225	—	1,780775	—
B - AB	—	0,411	0,9	0,489
AB - AB	—	0,09	0,09	0,18
	35,4025	43,540725	14,511725	6,54505
Ausgangszahlen	35,0	44,0	15,0	6,0

Aus der vorstehenden Tabelle können wir mit Leichtigkeit an Hand der eingangs dargestellten Schemata 24 und 25 jene Fälle ablesen, die eine Vaterschaftsbestimmung ermöglichen. Für eine Vaterschaftsdiagnose ausscheiden würden folgende Fälle, wenn wir den älteren Erbregeln von v. Dungern und Hirszfeld folgen.

Tabelle XXX.

Für die Möglichkeit einer Vaterschaftsdiagnose nach v. Dungern und Hirszfeld ausscheidende Fälle.
(Vgl. Schiff.)

1) Sämtliche Kinder	O	=	35,40 Proz.
2) Sämtliche Kinder deren Väter und Mütter der Gruppe A angehören	A	=	18,97 „
3) Sämtliche Kinder deren Väter und Mütter der Gruppe B angehören	B	=	2,77 „
4) Sämtliche Kinder deren Väter und Mütter der Gruppe AB angehören	AB	=	0,18 „
5) Kinder A, deren Mutter gleichfalls der Gruppe angehört	A	=	12,28 „
6) Kinder deren Mutter der Gruppe B angehört	B	=	5,87 „
7) Kinder deren Mutter der Gruppe AB angehört	AB	=	1,03 „
			76,50 Proz.

In 23,5 Proz. der Fälle konnten wir bisher eine Vaterschaftsbestimmung vornehmen. Wir sind jetzt berechtigt, den Anwendungs-

bereich der Blutgruppendiagnose zu erweitern: Ein Kind O oder AB kann niemals von einem Vater AB oder O stammen. Aus diesem Grunde dürfen wir Punkt 1 wie Punkt 4 und 7 der Tabelle 30 von der Liste der durchaus unmöglichen Vaterschaftsbestimmungen streichen. Wegen der relativen Seltenheit der Gruppe AB werden wir allerdings nur wenige Kombinationen anderer Gruppen mit dieser zu erwarten haben. Gleichwohl müssen wir jetzt in ungefähr 60 Proz. der Fälle die vollständige Blutgruppenbestimmung des angeblichen Vaters, der Mutter und des Kindes vornehmen. Dann erst können wir die Möglichkeit der Vaterschaft ablehnen oder bestätigen.

Zusammenfassung.

Die Blutgruppenvererbung wird an Hand ihrer geschichtlichen Entwicklung besprochen und die Bernsteinsche Erbhypothese in den Vordergrund gerückt. Für die von manchen Seiten angenommenen Beziehungen zwischen menschlicher Blutgruppe und dem Verhältnis zwischen Mutter und Kind ergibt sich (vor allem nach den Angaben der Literatur):

1) Die Annahme, die Gestose sei eine Folge der Gruppenfremdheit von Mutter und Kind, ist nicht genügend gestützt.

2) Die Annahme eines Letalfaktors im Sinne von Dyke oder Hirszfeld kann gleichfalls keine Bestätigung finden. Das Fehlen der Kinder O oder AB bei Eltern AB oder O läßt sich nach der Bernsteinschen Theorie erklären.

An einem neuen Material von insgesamt 367 Müttern und 445 Kindern wird geprüft, ob die Vererbungshypothese der Blutgruppen von v. Dungern und Hirszfeld oder die von Bernstein erfüllt ist. Die Beobachtungen sprechen ausnahmslos für die Gültigkeit der Bernsteinschen Theorie.

Die abweichenden Angaben früherer Autoren werden ausführlich diskutiert. Als Erklärung für die Unterschiede wird angenommen, daß sie in Fehlern der Technik begründet liegen.

Die Bernsteinschen Erbregeln gestatten eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeit der Blutgruppendiagnose in forensisch-medizinischen Fällen.

Für die Aussichten im Einzelfalle eine Entscheidung treffen zu können, werden auf Grund der neuerdings für Berlin bekannt gewordenen Blutgruppenverteilung Tabellen neu berechnet.

Früher schieden ungefähr 75 Proz. der Fälle von vornherein aus. Jetzt vermindert sich diese Zahl auf ungefähr 40 Proz. In den verbleibenden 60 Proz. ist es möglich, auf Grund der Untersuchung des Kindes bzw. des Kindes und dessen Mutter bestimmte Blutgruppen anzugeben, zu denen der Erzeuger jedenfalls nicht gehören kann.

Herrn Professor Dr. B. Zondek möchte ich meinen Dank dafür abstatten, daß er mir die Erlaubnis zur Entnahme der notwendigen Blutmengen erwirkte. Herrn Abteilungsdirektor Dr. Schiff, unter dessen Leitung und Aufsicht ich meine Untersuchungen ausführte, danke ich dafür, daß er mir eigenes, unveröffentlichtes Material übergeben und meine Arbeit mit größtem Interesse verfolgt hat.

Literatur.

Avdeieva und Grizevicz, zit. nach Lattes, 1925.
Barsky, zit. nach Original.
Bernstein, Klin. Wochenschr., 1924, No. 33, S. 1924.
— Zeitschr. f. induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre, 1925, S. 237.
Bialosuknia und Hirszfeld, Compt. rend. Soc. Biol., T. 89, 1923, p. 1361.
Buchanan, Americ. Journ. of the med. Sciences, Vol. 165, 1923, p. 675.
— Journ. of the Americ. med. Assoc., Vol. 79, 1922, No. 3, S. 180.
Canelli, Clinica pediatrica, Jahrg. 7, 1925, H. 7, S. 385—396.
Clairmont, F., Klin. Wochenschr., Jahrg. 4, 1925, No. 24.
Coca and Klein, Journ. of Immunol., Vol. 8, 1923, p. 477.
Collon, N. C., Compt. rend. Soc. Biol., T. 94, 1926, No. 6, p. 418—420.
v. Decastello und Sturli, Münch. med. Wochenschr., 1902, S. 1090.
Deluca, Settimana medica, Jahrg. 31, 1924, No. 43, S. 897—899.
Diemer, Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Med. u. Chirurgie, Bd. 35, 1922, S. 464.
Dienst, Zentralbl. f. Gynäk., Jahrg. 29, 1905, No. 12, S. 353—363.
— Arch. f. Gynäk., Bd. 86, 1908, H. 2, S. 314—386.
Dölter, W., Wiener med. Klinik, 1925, No. 36.
Du Bouchet (Nadia), Compt. rend. Soc. Biol., T. 94, 1926, No. 1, p. 16.
v. Dungern und Hirszfeld, Münch. med. Wochenschr., 1910, S. 741.
— — Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 4, Orig., 1910, S. 531.
— — ebenda, Bd. 6, 1910, S. 284.
— — ebenda, Bd. 8, 1911, S. 526.
v. Dungern, Münch. med. Wochenschr., 1910, S 293.
Dyke, The Lancet, 1922, Vol. 2, p. 1271.
— Proc. of the Roy. Soc. med., pathol. sect., Vol. 16, 1923, p. 43.
— and Budge, ebenda, Vol. 16, 1923, p. 35.
Eden, Deutsche med. Wochenschr., 1922, S. 85.
Falgairolle, Bull. de la Soc. des sciences méd. et biol. de Montpellier et du Languedoc méditerranéen, Jahrg. 7, 1926, H. 7, p. 312—319.

Furnichi, zit. nach Furuhata.
Furuhata, zit. nach Original.
Ganther, Zentralbl. f. Gynäk., Jahrg. 49, 1925, No. 35, S. 1948—1951.
Gichner, Journ. of the Americ. med. Assoc., 1922, Vol. 79, p. 2143.
Gruhzit, Americ. Journ. of Obstetr. a. Gynecol., Vol. 5, 1923, p. 400.
v. Gutfeldt, F., Klin. Wochenschr., 1926, No. 1, S. 26.
Guthrie and Huck, Johns Hopkins Hosp. Bull., Vol. 34, 1923, p. 37 u. 80 u. f.
— — ebenda, Vol. 35, 1924, p. 23.
Halban, Wien. klin. Wochenschr., 1900, S. 545.
— und Landsteiner, ebenda, 1901, S. 1269.
— — Münch. med. Wochenschr., 1902, S. 473.
Happ, Journ. of exp. Med., Vol. 31, 1920, p. 313.
Hirschfeld, H., und Hittmair, Med. Klinik, 1926, No. 39.
Hirszfeld, Klin. Wochenschr., 1924, No. 26, S. 1180—1184.
— ebenda, 1923, No. 46, S. 2084—2087.
Hirszfeld, L. and H., The Lancet, 1919, Vol. 2, p. 675.
— — L'Anthropologie, T. 29, 1920, p. 505.
— — und Brokman, Klin. Wochenschr., 1924, No. 29, S. 1308.
— und Zborowsky, ebenda, 1925, No. 24, S. 1152—1157.
— — ebenda, 1926, No. 17, S. 741—744.
Hooker and Anderson, Journ. of Immunol., Vol. 6, 1921, p. 419.
Hübener, G., Zeitschr. f. Immunitätsf., 1925, S. 223—248.
Huck and Peyton, Journ. Americ. med. Assoc., Vol. 80, 1923, p. 670.
Jansky, Jahresberichte f. Neurologie u. Psych., 1907, S. 1028.
Jervell, Deutsche Zeitschr. f. gerichtl. Med., 1923, H. 1, S. 42.
Keynes, zit. nach Ottenberg.
Kirihara, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 99, 1924, S. 522.
Koeckert, Journ. of Immunol., Vol. 5, 1920, p. 529.
Laffont et Gaujoux, Compt. rend. Soc. Biol., T. 88, 1923, p. 730.
Landsteiner, Wiener klin. Wochenschr., 1901, S. 1132.
— Münch. med. Wochenschr., 1902, S. 1905.
— ebenda, 1903, S. 1812.
— Zentralbl. f. Gynäk., Jahrg. 45, 1921, No. 19, S. 662.
— Oppenheimers Handbuch der Biochemie, 1. Aufl., 1909, Bd. 2, S. 413.
— und Richter, Zeitschr. f. Medizinalbeamte, Bd. 10, 1903, S. 85.
— und Sturli, Wiener klin. Wochenschr., 1902, No. 2.
— and Dan H. Witt, Proc. of the Soc. f. exp. Biol. a. Med., Vol. 21, 1924, p. 389.
Lattes, Arch. di antropol. crim. e med. leg., Vol. 37, 1916, p. 3.
— Ann. de méd. lég. et criminol., 1923, No. 5.
— Die Individualität des Blutes, übers. von Dr. F. Schiff, Berlin, Julius Springer, 1925.
Learmonth, Journ. of Genetics, Vol. 10, 1920, p. 141.
Mac Quarrie, Bull. of Johns Hopkins Hosp., Vol. 34, 1923, p. 51.
Marini, Folia med., Vol. 22, 1924, p. 853.
Merkel, Klin. Wochenschr., 1926, No. 48, S. 2288.
Meyer und Ziskoven, Med. Klinik, 1923, No. 19, S. 91.
Mino, Policlinico, sez. med., 1924.

Mino e Garlasko, Minerva med., 1923, No. 3, p. 852.
Morgan und Hunt, Th., Die stoffliche Grundlage der Vererbung. Deutsche Ausgabe von Nachtsheim, Berlin, Bornträger, 1921.
Moss, Bull. of Johns Hopkins Hosp., Vol. 21, 1910, p. 63.
Ohnesorge, Zentralbl. f. Gynäk., Jahrg. 49, 1925, No. 51, S. 2884—90.
Ottenberg, Journ. exp. Med., Vol. 13, 1911, p. 425.
— Journ. of Immunol., Vol. 6, 1921, p. 363.
— Journ. of the Americ. med. Assoc., Vol. 77, 1921, p. 682; Vol. 78, 1922, p. 873. Vol. 79, 1922, p. 2137.
— ebenda, Vol. 81, 1923, p. 295.
— und Epstein, Deutsche med. Wochenschr., 1913, S. 2243.
Oyamada, zit. nach Furuhata.
Plüß, Schweiz. med. Wochenschr., Bd. 54, 1924, S. 544.
Schiff, Aerztl. Sachverständigenzeitung, 1924, No. 24.
— Med. Klinik, 1926, No. 12.
— Klin. Wochenschr., Jahrg. 5, 1926, No. 36.
— Die Technik der Blutgruppenuntersuchung für Kliniker und Gerichtsärzte. Berlin, Julius Springer, 1926.
— und Adelsberger, Aerztl. Sachverständigenzeitung, 1924, S. 101.
— und Ziegler, Klin. Wochenschr., 1924, No. 24, S. 1078.
Schneider, zit. nach Originaltabellen.
Schumacher und Atzerodt, Klin. Wochenschr., 1926, No. 43, S. 2016.
Schütz und Wöhlisch, ebenda, 1924, No. 36, S. 1614—1616.
Synder, zit. nach Original.
Staquet, Arch. internat. de la méd. exp., T. 2, 1925, H. 1.
Straßmann, Klin. Wochenschr., 1924, No. 48, S. 2194; Deutsche Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med., 1925, S. 184.
Tebbut and Connel, zit. nach Lattes.
Unger, Journ. of the Americ. med. Assoc., Vol. 76, 1921, p. 9.
Verzar, Klin. Wochenschr., 1922, No. 19.
— und Weszeczky, Biochem. Zeitschr., Bd. 126, 1921, S. 33.
Vorschütz, Jos., Zeitschr. f. klin. Med., 1922, H. 4—6, S. 459—469.
Weitzner, Med. Klinik, 1925, No. 52.
Weszeczky, Biochem. Zeitschr., Bd. 107, 1920, S. 159.

Lebenslauf.

Am 20. Dezember 1901 wurde ich, Alexander Preger, als jüngster Sohn des Kaufmanns Moses Preger zu Berlin geboren. Bis Ostern 1913 besuchte ich die Knabenschule der jüdischen Gemeinde zu Berlin, um dann in die Sexta des Sophien-Gymnasiums überzutreten. An dieser Anstalt blieb ich bis zu meinem Abiturium am 17. März 1922 und wurde im Mai 1922 bei der Medizinischen Falkultät der Universität Berlin inskribiert. Nach 5 Semestern bestand ich mein Physikum und nach 5 weiteren Semestern das medizinische Staatsexamen am 31. Mai 1927 mit dem Gesamtprädikat „sehr gut". Während meines Studiums brachte ich der Inneren Medizin besonderes Interesse entgegen.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.